ZUR
UNTERSUCHUNG DER MERKFÄHIGKEIT GESUNDER.

INAUGURAL-DISSERTATION

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

KGL. LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

VORGELEGT

VON

OSKAR KRAMER

IN OSNABRÜCK

LEIPZIG

WILHELM ENGELMANN

1907

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität München.

Referent: Herr Hofrat Professor Dr. Emil Kraepelin.

(Sonderabdruck aus Kraepelin, Psychologische Arbeiten, Band V, Heft 2.)

Meinen lieben Eltern

in

herzlicher Liebe und Dankbarkeit

gewidmet!

I. Aufgabe.

Vorliegende Arbeit wurde im psychologischen Laboratorium der Psychiatrischen Klinik in München angefertigt und verdankt ihre Entstehung im wesentlichen dem Wunsche, die bisher vorliegenden Auffassungs- und Merkfähigkeitsuntersuchungen zu erweitern und zu ergänzen. Ganz besonders sollen im folgenden die Arbeiten Finzis und Wolfskehls zum Vergleich herangezogen werden, obwohl die Untersuchungen des letzteren, soweit sie sich mit Gesunden befassen, nur den Zweck gehabt haben, eine begrenzte Norm herzustellen zum Vergleich mit den entsprechenden Ergebnissen bei manisch Kranken des annähernd gleichen Bildungsgrades.

Um so mehr ist es von Interesse, daß Wolfskehl im Gegensatze zu den Finzischen Untersuchungen gefunden hatte, daß die Zahl der richtigen Fälle beim Merkvorgang nicht von vornherein anwachse, sondern in der Mehrzahl der Fälle (drei von fünf) zunächst abnehme, um erst nach einer mehr oder minder langen Pause wieder anzusteigen. Bei seinen manisch Kranken trat diese Schwankung weit deutlicher hervor, als bei den Gesunden. Es erschien daher notwendig, die Kurve der richtigen Fälle, in der sich der Verlauf des Merkvorganges ausprägt, einer genaueren Untersuchung zu unterziehen, als es bisher geschehen war. Dabei kam es darauf an, die Zeitabschnitte möglichst sorgsam abzustufen, um alle etwa eintretenden Schwankungen der Merkleistung recht genau verfolgen zu

können. Wir stellten die Zahl der gemerkten Buchstaben nach einem dem Finzischen ähnlichen Verfahren für Zeitabschnitte von je 5 zu 5″ fest und dehnten gleichzeitig die Merkfähigkeitsprüfungen über einen sehr bedeutend längeren Zeitraum aus. Finzis Intervalle bestanden aus 2, 4, 8, 15, 30″, diejenigen Wolfskehls nur aus 5, 20, 40″; in der folgenden Arbeit wurden die Untersuchungen in Zeitabstufungen von je 5″ bis auf die Dauer von 95″ fortgesetzt.

Durch diese sehr weit ausgedehnten Zwischenzeiten wurden allerdings bei den Versuchspersonen große Anforderungen an Geduld und Ausdauer gestellt, und es wäre wohl nicht möglich gewesen, die in Aussicht genommene Anzahl von 2000 Versuchen pro Person durchzuführen, wenn nicht sämtliche vier Herren, die sich mir in liebenswürdigster Weise zur Verfügung stellten, mit dankenswertem Verständnis an ihre Aufgabe herangetreten wären.

II. Versuchsverfahren.

Der Apparat, welcher zu den folgenden Untersuchungen benutzt wurde, ist nicht der Finzische, sondern das neuerdings von Kraepelin angegebene Pendeltachistoskop (s. Fig. 1). Eine kurze Beschreibung desselben dürfte von Interesse sein, zumal es bei diesem Apparat mit Leichtigkeit möglich ist, die Expositionszeit nach Belieben zu regulieren.

Zwischen dem Versuchsleiter und der Versuchsperson befindet sich ein auf dem Tische genau senkrecht aufzustellender, geschwärzter Eisenblechrahmen von der Größe 62×45 cm. Die Einstellung erfolgt mit Hilfe einer kleinen Libelle und zweier am Fuß des Rahmens angebrachter Stellschrauben. Die Mitte des Rahmens zeigt einen 2,6 cm^2 großen Ausschnitt. Über diesem Ausschnitt, 4 cm vom oberen Rand des Eisenbleches, befindet sich der Aufhängepunkt für ein 1,10 m langes Pendel (P), dessen längere obere Hälfte frei über den Rahmen hinwegragt und mit einem Messinglaufgewicht (L) zur Regulierung der Schwingungsdauer ausgestattet ist.

Das untere Ende des Pendels trägt in einem segmentartigen Ansatz ein 3 cm hohes Diaphragma (D), das sich beliebig verengern läßt und bei der Bewegung des Pendels hinter dem Ausschnitt der senkrechten Platte vorbeistreift.

Durch zwei Einschnappfedern wird das Pendel jeweils rechts

oder links nach jeder Schwingung festgehalten und kann durch Druck auf einen entsprechenden Knopf von der Versuchsperson wieder ausgelöst werden. Bei jeder Schwingung tritt also ein Augenblick ein, in dem der freie Ausschnitt des Diaphragmas an dem feststehenden Ausschnitt des Blechschirmes vorbeischwingt, so daß zu diesem Zeitpunkt eine (von der Versuchsperson aus gesehen) hinter Schirm und Pendel aufgestellte elektrische Glühbirne ihr Licht in das Auge der Versuchsperson werfen kann.

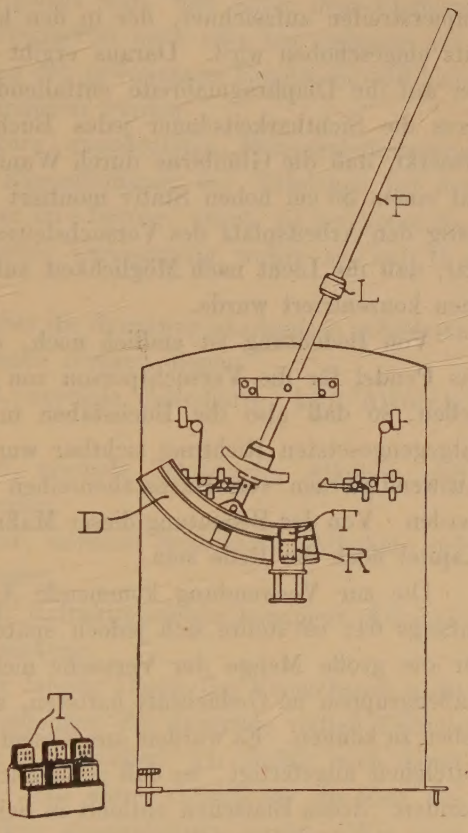

Fig. 1.

Zwischen Pendel und Glühbirne befindet sich ein kleiner Rahmen (*R*), in den Täfelchen (*T*) gesteckt werden können, die auf durchsichtigem Papier je neun Buchstaben aufgedruckt tragen, so daß diese sich bei dem durchscheinenden Lichte der Glühbirne scharf abheben. In Ruhelage des Pendels sieht also die Versuchsperson durch die sich deckenden Ausschnitte des Schirmes und des Pendelansatzes hindurch das von rückwärts beleuchtete Täfelchen. Wird das Pendel jedoch durch eine der seitlichen Einschnappfedern in der Phase der größten Schwingungsweite festgehalten, so wird das Täfelchen verdeckt und erscheint erst in dem Augenblick, in dem der Pendelausschnitt nach Auslösen der Feder zwischen Täfelchen und Blechschirm vorbeischwingt. Die Exkursionsweite des Pendels beträgt im ganzen 20 cm.

Es ist nun klar, daß sich durch Verschiebung des Laufgewichts

einerseits und durch Veränderung des Pendelausschnittes andererseits die Länge der Expositionszeit der Täfelchen nach Belieben wechseln läßt. Sehr leicht meßbar ist die Sichtbarkeitsdauer der Täfelchen, indem man die Schwingungen einer Stimmgabel auf einen berußten Papierstreifen aufzeichnet, der in den kreisbogenförmigen Pendelansatz eingeschoben wird. Daraus ergibt sich dann durch Auszählen der auf die Diaphragmabreite entfallenden Schwingungen ohne weiteres die Sichtbarkeitsdauer jedes Buchstaben. Nebenbei sei noch bemerkt, daß die Glühbirne durch Wandkontakt gespeist wurde und auf einem 35 cm hohen Stativ montiert war; sie beleuchtete gleichzeitig den Arbeitsplatz des Versuchsleiters, obwohl sie so abgeblendet war, daß ihr Licht nach Möglichkeit auf das zu beleuchtende Täfelchen konzentriert wurde.

Von Bedeutung ist endlich noch, daß wir bei den Versuchen das Pendel für die Versuchsperson von rechts nach links schwingen ließen, so daß also die Buchstaben in einer dem normalen Lesen entgegengesetzten Richtung sichtbar wurden. Es sollte dadurch das Auswendiglernen von Buchstabenreihen nach Möglichkeit erschwert werden. Von der Bedeutung dieser Maßnahme wird in einem späteren Kapitel noch die Rede sein.

Die zur Verwendung kommende Anzahl der Täfelchen betrug anfangs 64; es stellte sich jedoch späterhin heraus, daß diese Zahl für die große Menge der Versuche nicht genügte, da zuviel Buchstabengruppen im Gedächtnis hafteten, um ein einwandfreies Resultat geben zu können. Es wurden aus diesem Grunde nachträglich 47 neue Täfelchen angefertigt, so daß schließlich 111 Tafeln zur Verfügung standen. Jedes Blättchen enthielt in Schwarzdruck neun Buchstaben von 3 mm Höhe und 2 mm Breite. Diese Blättchen wurden über den Ausschnitt kleiner Kartontäfelchen geklebt, so daß die durchscheinende freie Fläche 2 cm^2 betrug.

Das Abdrücken des Pendels überließ ich, wie auch Finzi bei seinen Versuchspersonen es machte, diesen selbst, und ich bin durchaus der Meinung, daß dadurch die denkbar größte Aufmerksamkeitsspannung erzielt worden ist.

Die Spaltweite, welche im Durchschnitt zur Anwendung kam, betrug bei kürzester Schwingungsdauer des Pendels $2^1/_2$ cm. Ich war jedoch bei der Versuchsperson I bereits nach Beendigung der

zweiten Reihe gezwungen, die Expositionszeit der Täfelchen durch Verengerung des Spaltes auf 7 mm wesentlich herabzusetzen, da infolge des ganz ungewöhnlichen Auffassungsvermögens dieser Versuchsperson die Gefahr nahe gelegt war, daß unter dem Einflusse der Übung bald das Reizschwellengebiet nach oben hin verlassen worden wäre. Bei der Besprechung der gewonnenen Ergebnisse soll hierauf noch besonders zurückgekommen werden.

Mit Hilfe der bereits kurz angedeuteten Stimmgabelmessung wurde festgestellt, daß die Expositionszeit der Täfelchen bei der normalen Spaltweite von 2,5 cm 55 σ betrug; durch die bei Versuchsperson I späterhin vorgenommene Verengerung wurde sie auf 15 σ verringert.

Zur kurzen Orientierung über die durchweg akademisch gebildeten Versuchspersonen mögen folgende Notizen dienen:

Vp. I: 37 Jahre, gesund, normale Sehschärfe, kein Alkohol-, kein Nikotingenuß.

Vp. II: 30 Jahre, gesund, normale Sehschärfe, Alkohol- und Nikotingenuß in mäßigen Grenzen.

Vp. III: 24 Jahre, gesund, normale Sehschärfe, Alkohol- und Nikotingenuß in mäßigen Grenzen.

Vp. IV: 35 Jahre, gesund, Refraktionsfehler korrigiert, Alkohol- und Nikotingenuß nur ausnahmsweise.

Leider war es mir bei der langen Dauer der Versuchszeit nicht möglich, bei meinen Versuchspersonen die dauernde völlige Enthaltung von Alkohol und Nikotin zu erreichen; ich mußte mich damit begnügen, darauf hinzuwirken, daß dieser Genuß für die Zeit der Untersuchungen nach Möglichkeit eingeschränkt wurde. Wie weit mir dies gelungen ist, entzieht sich natürlich im einzelnen meiner Beurteilung, jedoch habe ich stets darauf gehalten, daß wenigstens unmittelbar vor den Untersuchungen kein Alkohol aufgenommen wurde. Interessant ist es immerhin, daß Vp. I die weitaus größten Werte für Auffassungsvermögen und Merkfähigkeit aufzuweisen hat, während andererseits wieder Vp. IV die relativ geringsten Werte darbietet.

Bei der Anordnung der Versuchsreihen kam es darauf an, möglichste Gleichmäßigkeit des psychischen Verhaltens bei den verschiedenen Sekundenintervallen zu erstreben. Aus diesem Grunde wurde

in den fünf Versuchsreihen planmäßig in aufsteigender und absteigender Reihe mit den einzelnen Zwischenzeiten gewechselt, so daß schließlich doch jede gleich häufig zur Anwendung kam. Jede Reihe nahm 8 Tage in Anspruch, die Gesammtversuche also 40 Tage. Am besten veranschaulicht folgende Tabelle die angewandte Reihenfolge der Sekundenintervalle, wobei jeweils fünf Versuche hintereinander auf jedes Intervall entfielen, so daß die Zahl der täglichen Versuche mithin 50 betrug.

Tabelle I.

Tag										
1	0	20	40	60	80	80	60	40	20	0
2	5	25	45	65	85	85	65	45	25	5
3	10	30	50	70	90	90	70	50	30	10
4	15	35	55	75	95	95	75	55	35	15
5	80	60	40	20	0	0	20	40	60	80
6	85	65	45	25	5	5	25	45	65	85
7	90	70	50	30	10	10	30	50	70	90
8	95	75	55	35	15	15	35	55	75	95

Ursprünglich war in Aussicht genommen worden, den Versuchspersonen nach Beendigung jeder Reihe einen Ruhetag zu gewähren, jedoch verzichtete späterhin die Mehrzahl der Untersuchten auf diese Vergünstigung, hauptsächlich wohl in der Erwägung, so am besten die lange Versuchszeit abkürzen zu können.

Die Dauer der Einzelreihen schwankte je nach der Länge der augenblicklich vorliegenden Intervalle zwischen 45 Minuten und $1^1/_4$ Stunde. Gemessen wurden die Sekunden mit Hilfe einer Springuhr. Vor den eigentlichen Auffassungsversuchen wurde der Versuchsperson mitgeteilt, daß sie ihre Angaben sofort ohne besondere Aufforderung zu machen habe; bei den Merkversuchen erfolgte die Angabe auf das Kommando: Jetzt! Im weiteren Verlauf der Untersuchungen brauchte ich dies Kommando jedoch fast überhaupt nicht mehr zu geben, da sämtliche Versuchspersonen späterhin beim Knacken

der Springuhr die Resultate von selbst hersagten, die dann sofort in die gestempelten Formulare eingetragen wurden. Durch diese Art des Hersagens dürfte die Exaktheit der Sekundeneinhaltung nur gewonnen haben.

Die Stellung der Buchstaben wurde auf einer mit neun freien Feldern versehenen Papptafel, die neben der Versuchsperson lag, in der Mehrzahl der Fälle mit dem Finger bezeichnet, da es mir schien, als ob das Hantieren mit Bleistiften, Stäbchen usw. geeignet wäre, wenigstens einige meiner Versuchspersonen ablenkend zu beinflussen.

Es sei an dieser Stelle noch bemerkt, daß auch von mir zwischen Stellungsfehlern und Verkennungen nicht unterschieden worden ist, da einerseits anzunehmen war, daß diese Trennung infolge der zu erwartenden verhältnismäßig gleichen Verteilung beider Fehlerarten keinen wesentlichen Einfluß auf die Resultate haben dürfte, andererseits dadurch die Berechnung ganz wesentlich erschwert und unsicher gemacht worden wäre.

Der Vollständigkeit wegen sei noch bemerkt, daß auch von mir sämtliche Untersuchungen im verdunkelten Laboratorium vorgenommen wurden, und daß nach Möglichkeit jeder äußere Reiz ferngehalten wurde. Leider gelang dies nicht immer so vollständig, wie wohl zu wünschen gewesen wäre, da das Laboratorium, wenn auch drei Treppen hoch, doch nach dem Anstaltsgarten hinaus gelegen ist, in dem an schönen Tagen die Patienten nicht gerade ganz geräuschlos sich zu ergehen pflegten. Gegen Schluß der Untersuchungen war ich gezwungen, das Laboratorium zu wechseln; jedoch hat keine meiner Versuchspersonen sich dadurch irgendwie beeinflußt gefühlt.

Alle Versuche wurden in der Zeit vom 16. Mai bis zum 21. Juli erledigt, was jedoch nur dadurch möglich gemacht wurde, daß ich mit den Versuchspersonen I und IV während der Vormittagsstunden, mit II und III am Nachmittage experimentierte. Gewiß wäre es wünschenswert gewesen, sämtliche Versuche nur in die Vormittagsstunden zu verlegen, da alsdann ohne Zweifel eine größere Gleichmäßigkeit der Auffassungsbedingungen gewährleistet gewesen wäre. Ob und inwiefern die mannigfachen Tageseindrücke des gewöhnlichen Lebens von Einfluß auf den Verlauf der Merkfähigkeit sein könnten, wäre eine Frage, die meiner Meinung nach wohl näheres Interesse verdiente.

Zum Schluß ist es meine Pflicht, auf einige Fehlerquellen hinzuweisen, die sich im Laufe der Untersuchungen herausgestellt haben. Infolge des Rückstoßes, dem das Pendel bei Auslösung der Feder ausgesetzt ist, wird die Schwingungsdauer je nach der Heftigkeit des auslösenden Druckes etwas verkürzt oder verlängert. Ich bin jedoch geneigt, diesem Umstande nicht allzuviel Bedeutung beizumessen, da meiner Erfahrung nach bei den einzelnen Versuchspersonen die Art und Weise des auslösenden Fingerdruckes stets annähernd die gleiche war. So löste z. B. Vp. I das Pendel immer, und zwar von Anfang an, mit kurzem, energischem Druck aus, während die übrigen Versuchspersonen durchweg langsamer abdrückten; am langsamsten geschah das Abdrücken bei Vp. II.

Als eine weitere Fehlerquelle muß ich Ungleichmäßigkeiten im Druck der Täfelchen erwähnen, insofern es vorkam, daß einige Buchstaben zu hell, andere nicht genügend scharf geprägt waren, so daß z. B. Verwechselungen von O und Q, E und F, J und L dadurch begünstigt werden konnten. Ich habe mich jedoch bemüht, solche Täfelchen so schnell wie möglich auszuschalten, so daß bei der großen Anzahl von Versuchen auch diese Fehlerquelle nicht allzuschwer ins Gewicht fallen dürfte.

III. Auffassungsversuche.

Obwohl der Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit lediglich in der Untersuchung des Merkfähigkeitsverlaufes gelegen sein soll, so habe ich mich doch entschlossen, die mir zur Verfügung stehenden Auffassungsversuche, soweit sie sich in der Arbeit zerstreut fanden, in diesem Abschnitte gesondert darzustellen. Die Zahl der Versuche beträgt für jede Person 100. Bei der Beurteilung der Ergebnisse ist für Vp. I wohl zu berücksichtigen, daß zu Beginn der dritten Versuchsreihe die Expositionszeit der Täfelchen auf 15 σ verkürzt wurde, daß daher aus diesem Grunde die Reihen III, IV, V nicht ohne weiteres mit den ersten beiden Reihen verglichen werden dürfen. Aus Tabelle II, welche die gesamten Ergebnisse der Auffassungsversuche enthält, ergeben sich folgende Schlußfolgerungen:

Unter Berücksichtigung der eben erwähnten Einschränkung ergibt sich für Vp. I, daß sowol die Gesamtangaben wie die richtigen Angaben mit jeder Versuchsreihe ansteigen, während im allgemeinen

Tabelle II.

Auffassungsversuche.

I (100)

Reihe	Versuchszeit 10—11 v.	Gesamtangaben	Richtig	Fehler	Richtig in %
I	16. V. bis 23. V. 06.	5,65	4,95	0,70	87,6%
II	25. V. bis 6. VI. 06.	8,15	6,70	1,45	82,2%
III	7. VI. bis 14. VI. 06.	6,15	5,20	0,95	84,6%
IV	15. VI. bis 22. VI. 06.	6,50	6,05	0,45	93,1%
V	26. VI. bis 3. VII. 06.	6,85	6,45	0,40	94,2%
D		6,66	5,87	0,79	88,1%

II (100)

Reihe	Versuchszeit 6—7 n.	Gesamtangaben	Richtig	Fehler	Richtig in %
I	17. V. bis 25. V. 06.	4,75	3,75	1,00	78,9%
II	26. V. bis 8. VI. 06.	5,20	3,90	1,30	75,0%
III	10. VI. bis 19. VI. 06.	4,60	3,50	1,10	76,0%
IV	21. VI. bis 4. VII. 06.	4,70	3,35	1,35	71,2%
V	5. VII. bis 12. VII. 06.	5,35	4.25	1,10	79,4%
D		4,92	3,75	1,17	76,2%

III (100)

Reihe	Versuchszeit 5—6 n.	Gesamtangaben	Richtig	Fehler	Richtig in %
I	22. V. bis 6. VI. 06.	3,35	2,85	0,50	85,0%
II	7. VI. bis 17. VI. 06.	4,05	3,45	0,60	85,2%
III	19. VI. bis 2. VII. 06.	4,90	4,25	0,65	86,7%
IV	3. VII. bis 11. VII. 06.	5,45	5,00	0,45	91,7%
V	12. VII. bis 21. VII. 06.	5,25	4.75	0,50	90,5%
D		4,60	4,06	0,54	88,3%

IV (100)

Reihe	Versuchszeit 9—10 v.	Gesamtangaben	Richtig	Fehler	Richtig in %
I	26. V. bis 9. VI. 06.	3,65	3,45	0,20	94,5%
II	12. VI. bis 19. VI. 06.	3,50	3,30	0,20	94,3%
III	20. VI. bis 1. VII. 06.	4,05	3,90	0,15	96,3%
IV	2. VII. bis 12. VII. 06.	4,50	4,45	0,05	98,8%
V	13. VII. bis 21. VII. 06.	4,70	4,60	0,10	97,8%
D		4,08	3,94	0,14	96,6%

die Fehlerzahl in derselben Reihenfolge sinkt. Eine bemerkenswerte Ausnahme macht jedoch die Reihe II, in der die Fehlerzahl über das Doppelte der Reihe I beträgt; die Gesamtangaben nehmen hier demgemäß gegenüber der Reihe I stark zu. Der Prozentsatz der richtigen Angaben schwankt daher in den ersten Reihen und zeigt erst späterhin eine stetige Zunahme. Demnach kann man im ganzen die Ergebnisse der Vp. I dahin zusammenfassen, daß die Zahl der Gesamtangaben wie die der richtigen Angaben unter dem Einflusse der Übung eine anfangs rascher, dann langsamer fortschreitende Steigerung erfährt, während die Fehler allmählich abnehmen.

Nicht so einfach liegen die Verhältnisse bei Vp. II. Es muß hier in Betracht gezogen werden, daß bei Beginn der dritten Reihe eine neue Gruppe von Buchstabentäfelchen zur Verwendung kam, wodurch ohne Zweifel die Werte etwas herabgedrückt werden mußten. Bei Vp. I tritt dieser Umstand deswegen nicht hervor, weil die Einführung der neu hergestellten Tafeln — die Anzahl der Vokale war wesentlich beschränkt worden — in die Versuchsreihe mit der Verengerung der Spaltweite zusammenfiel. Berücksichtigt man jedoch diesen Umstand, so läßt sich auch von Vp. II sagen, daß die Zahl der Gesamtangaben mit der Zahl der Versuchsreihen zunimmt, allerdings weit weniger als bei Vp. I. Bei den richtigen Angaben findet sich in Reihe IV eine Schwankung, während die Fehler überhaupt keine regelmäßige Veränderung erkennen lassen. Dem Wegfallen der Einübung auf die alten Täfelchen ist es ohne Zweifel zuzuschreiben, daß die Angaben in Reihe III etwas niedriger liegen als in Reihe I.

Bei den Vp. III und IV kamen die neuen Täfelchen bereits mit Beginn der zweiten Versuchsreihe zur Anwendung. Es zeigt sich, daß bei Vp. III die Zahl der Gesamtangaben wie die der richtigen Angaben und der Prozentsatz dieser letzteren bis zur vierten Reihe ständig zunimmt, um dann wieder zu sinken. Es ist mir sehr wahrscheinlich, daß dieser Rückgang, der mit den Ergebnissen aller anderen Versuchspersonen im Widerspruch steht, durch starkes Nachlassen des Interesses gegen Ende der Versuchszeit verursacht worden ist. Die Fehler unterliegen unregelmäßigen Schwankungen.

Bei Vp. IV nehmen sowohl Gesamtangaben wie richtige Angaben in der zweiten Reihe etwas ab, um erst von da ab in regel-

mäßiger Weise anzusteigen. Dieses überraschende Ergebnis wird vielleicht dadurch erklärt, daß Vp. IV im Gegensatz zu allen anderen ein außerordentlich scharfes Gedächtnis für die Täfelchen der ersten Gruppe besaß, indem sie sich unter Zuhilfenahme der zahlreichen Vokale eine große Anzahl von Wortbildungen einprägte. Bei den Täfelchen der zweiten Gruppe gelang dies fast gar nicht mehr. Beispiele dieser Wortbilder sollen in einem späteren Kapitel vorgeführt werden. Man darf aus diesen Erwägungen wohl mit vollem Recht schließen, daß die Werte der ersten Reihe bei Verwendung der Täfelchen zweiter Gruppe die der zweiten Reihe nicht übertroffen hätten, zumal in sämtlichen vier übrigen Reihen sowohl die Zahl der Gesamtangaben wie die der richtigen Angaben eine deutliche Zunahme zeigt. Die Fehler nehmen mit einer kleinen Schwankung allmählich ab, während der Prozentsatz der richtigen Angaben mit Ausnahme der letzten Reihe nicht unerheblich anwächst.

Im ganzen läßt sich somit eine Verbesserung der Auffassungsleistung unter dem Einflusse der Übung bei unseren Versuchspersonen nicht verkennen. Insbesondere nehmen die richtigen Angaben zu, während die Zahl der Fehler nur unbedeutend und in unregelmäßiger Weise beeinflußt wird.

IV. Merkversuche.

Obwohl es am zweckmäßigsten wäre, die Ergebnisse der Merkversuche jeder einzelnen Reihe in Form einer Kurve darzustellen, haben wir doch der Raumersparnis wegen davon Abstand genommen und uns lediglich mit einer Darstellung der Gesamtkurven begnügt. Dagegen sind sämtliche Reihenergebnisse in den Tabellen III—VI niedergelegt, aus denen sich mit Leichtigkeit die Einzelkurven herstellen lassen. Der Vollständigkeit wegen habe ich auch die prozentische Berechnung der richtigen Angaben durchgeführt, obwohl sich besondere Schlußfolgerungen daraus nicht ergeben haben.

Die interessanteste Kurve bietet Vp. I in der ersten Reihe insofern, als die Schwankungen sowohl der Gesamtangaben wie der richtigen Angaben sehr große sind, zweitens besonders deswegen, weil die Welle ein scharf ausgeprägtes 20″-Intervall aufweist. Die Gesamtangaben steigen bis zur 15. Sekunde ziemlich steil an, von 5,65 auf 7,3, fallen dann bei 20″ auf 6,25 ab. Ein weiteres Ab-

sinken findet sich bei 40″, 60″, 80″. Zum Schluß steigen die Angaben wieder, um bei 95″ die Höhe von 7,55 zu erreichen. Der Verlauf der richtigen Angaben ist zu dem der Gesamtangaben fast parallel, jedoch ist der Höhepunkt der ersten Welle bereits bei 10″ erreicht. Sowohl die Gesamtangaben wie die richtigen Angaben erreichen ihre Höhe bei 55″ mit 8,2 und 7,5. Der Verlauf der Fehlerkurve ist ganz unregelmäßig; bemerkenswert ist vielleicht nur, daß auch die Fehler zum Schluß hin eine leichte Zunahme erfahren.

Die zweite Reihe der Vp. I weist dagegen einen wesentlich anders gearteten Verlauf auf: Die Zahl der Gesamtangaben fällt zu Beginn wie zum Schluß ab; der Verlauf der Kurve ist ein durchaus unregelmäßiger. Die größte Zahl der Angaben liegt bei 40″. Die richtigen Angaben steigen anfangs bis zu 10″ an, bilden eine ziemlich scharf ausgeprägte Zickzacklinie, um zum Schluß etwas abzusinken.

In der dritten Reihe steigen die Gesamtangaben bis zur 10. Sekunde, während die richtigen im ersten Intervall etwas zurückgehen; zum Schluß hin erfahren beide Angaben einen leichten Rückgang. Der Höhepunkt liegt für die Gesamtangaben bei 65″ mit 7,15, für die richtigen erst bei 90″ mit 6,05. Die vierte Reihe zeigt ein Ansteigen der Kurven bis zur 15. Sekunde; dann folgt eine unregelmäßige Wellenlinie, zum Schluß wieder eine starke Steigerung. Das Interessanteste dürfte an dieser Reihe sein, daß der Höhepunkt der Angaben bei der 95. Sekunde liegt mit 7,5 und 6,9. In der fünften Reihe steigen wiederum beide Angaben bis zur 15. Sekunde an, verlaufen weiterhin in einer unregelmäßigen Wellenlinie, um bei der 95. Sekunde, wie in der vierten Reihe, ihre Höhe zu erreichen mit 7,9 und 7,4.

Die Durchschnittsergebnisse sämtlicher fünf Reihen sind in Tab. VII und VIII zusammengestellt und in Fig. 2 in Kurvenform für die einzelnen Versuchspersonen wiedergegeben. Die Kurven *a* bedeuten die Gesamtangaben, *b* die richtigen Fälle. Wir erkennen hier bei Vp. I eine Zunahme der Gesamt- und richtigen Angaben bis zur 10. Sekunde, daran anschließend eine unregelmäßige Wellenlinie mit einer starken Steigerung zum Schluß, so daß die größte Höhe bei der 95. Sekunde erreicht wird. Diese auffallende Zunahme der Angaben bei der 95. Sekunde findet sich durchweg auch bei den übrigen Versuchs-

Tabelle III.

Einzelreihen der Vp. I.

Versuchszahl für jedes Reihenintervall = 20, Gesamtversuchszahl = 2000.

Sekunden-intervalle	Reihe I			Reihe II			Reihe III*			Reihe IV*			Reihe V*		
	Gesamt-angaben	Richtig	Fehler	Gesamt-angaben	Richtig	Fehler	Gesamt-angaben	Richtig	Fehler	Gesamt-angaben	Richtig	Fehler	Gesamt-angaben	Richtig	Fehler
0	5,65	4,95	0,70	8,15	6,70	1,45	6,15	5,20	0,95	6,50	6,05	0,45	6,85	6,45	0,40
5	6,60	5,70	0,90	7,85	6,75	1,10	6,65	5.10	1,55	6,65	6,05	0,60	7,35	6,70	0,65
10	7,00	6,55	0,45	8,30	7,25	1,05	6,80	5,70	1,10	6,90	6,20	0,70	7,60	7,05	0,55
15	7,30	6,45	0,85	8,05	6,65	1,40	6,25	5,35	0,90	7.15	6,60	0,55	7,75	7,15	0,60
20	6,25	5,25	1,00	8,40	7,50	0,90	6,15	4,50	1,65	6,65	6,20	0,45	7,35	6,65	0,70
25	6,80	5,85	0,95	8,45	7,45	1,00	6,80	5,25	1,55	7,20	6,25	0,95	7,25	6,50	0,75
30	7,00	6,25	0,75	8,50	7,60	0,90	6,10	4,95	1,15	7,25	6,60	0,65	7,80	7,10	0,70
35	7.30	5,65	1.65	8,55	7,15	1,40	6,70	5.25	1.45	7,15	6,20	0,95	7,85	7.20	0,65
40	6,00	5,00	1,00	8,95	7,85	1,10	5.80	4,75	1,05	6.60	5,95	0.65	7,40	6,90	0,50
45	7,00	5,90	1,10	8,00	7,05	0,95	6,85	5,80	1,05	7,25	6,05	1,20	7,25	7,05	0,20
50	6,80	6,05	0,75	8,25	7,20	1,05	6,25	5,00	1,25	6,55	5,95	0,60	7,50	7,15	0,35
55	8,20	7,50	0,70	8,05	7,25	0,80	6,55	5,65	0,90	7,10	6,60	0,50	7,45	6,60	0,85
60	5,85	4,80	1,05	8,35	6,75	1,60	6,45	4,80	1,65	7,00	6,30	0,70	7,10	6,65	0,45
65	7,05	6,50	0,55	8,70	7,65	1,05	7,15	5,60	1,55	7,15	6,10	1,05	7,30	7,00	0,30
70	7,25	6,45	0,80	8,20	7,25	0,95	6,45	5,15	1,30	7,00	6,30	0,70	7,85	7,10	0,75
75	7,60	6,30	1,30	7,95	6,40	1,55	6,45	5,00	1,45	6,90	6,10	0,80	7,45	6,60	0,85
80	5,80	4,70	1,10	8,15	7,40	0,75	6,20	5,00	1,20	6,90	6,25	0,65	7,60	6,85	0,75
85	6,75	5,50	1,25	7,80	6,25	1,55	6,45	5,20	1,25	7,00	6,25	0,75	7,25	6,75	0.50
90	7,00	5,95	1,05	8,50	7,50	1,00	6,95	6,05	0.90	6,90	6,25	0,65	7,30	6,45	0,85
95	7,55	6,25	1,30	8,30	7,20	1,10	6.60	5,7	0,90	7,50	6,90	0,60	7,90	7,40	0.50

* Verkürzung der Expositionszeit von 55 σ auf 15 σ.

Tabelle IV.

Einzelreihen der Vp. II.

Versuchszahl für jedes Reihenintervall = 20, Gesamtversuchszahl = 2000.

Sekunden-intervalle	Reihe I			Reihe II			Reihe III			Reihe IV			Reihe V		
	Gesamt-angaben	Richtig	Fehler	Gesamt-angaben	Richtig	Fehler	Gesamt-angaben	Richtig	Fehler	Gesamt-angaben	Richtig	Fehler	Gesamt-angaben	Richtig	Fehler
0	4,75	3,75	1,00	5,20	3,90	1,30	4,60	3,50	1,10	4,70	3,35	1,35	5,35	4,25	1,10
5	4,05	3,15	0,90	5,10	3,80	1,30	4,55	3,45	1,10	5.10	3,90	1,20	5,05	4,00	1,05
10	5,40	3,35	2,05	4,95	3,20	1,75	4,95	3,75	1,20	5,10	3.90	1,20	5,40	4,70	0,70
15	5,25	3,70	1,55	4,85	3,90	0,95	4,90	3,55	1,35	5,20	4,10	1,10	5,05	3,80	1,25
20	5,10	3,30	1,80	5.45	4,15	1,30	4,85	3,65	1,20	4,85	3,85	1,00	5.45	4,30	1,15
25	4,75	3,10	1,65	5,25	3,65	1,60	4,70	3,35	1,35	5,20	3.70	1,50	5,45	4,50	0,95
30	5,05	3,70	1,35	4,80	3,15	1,65	4,90	3,45	1,45	5,05	4.10	0,95	5,00	3,65	1,35
35	5,45	3,95	1,50	4,95	3,50	1,45	4.95	3.45	1,50	5,00	4,10	0,90	5,40	4,55	0,85
40	5,05	3.30	1,75	5.45	3,90	1.55	4.65	3,25	1,40	4,85	3,55	1.30	5.25	4,40	0,85
45	4,85	3,30	1,55	5.15	3,50	1.65	4,80	3,65	1.15	5,15	3,70	1,45	5,15	4,10	1,05
50	4,70	3,60	1,10	5,25	3,80	1,45	4,45	3.20	1,25	5.05	3,75	1,30	5,20	4,30	0,90
55	4.95	3,35	1,60	4,95	3,80	1,15	5,00	3.50	1,50	4,80	3,55	1,25	5,25	4,05	1,20
60	4,95	3.25	1,70	5.10	3,85	1,25	4,80	3,45	1,35	5,20	3,70	1,50	5.50	4,30	1,20
65	4,75	3,45	1.30	4.75	3.75	1,00	4,75	3,60	1,15	5,00	3,85	1,15	5,05	4,00	1,05
70	5,70	4,00	1,70	5,15	3.45	1,70	4.85	3.40	1,45	4,95	4,00	0,95	5,25	4,00	1,25
75	5,10	3,20	1,90	5,10	3,75	1,35	4,60	3.05	1.55	5,00	4,10	0,90	5,30	4,40	0,90
80	5,00	3,05	1,95	5,20	3,90	1,30	4,80	3,45	1,35	4,95	3,85	1,10	5,35	4,55	0,80
85	4,45	3.15	1,30	5,10	3,75	1,35	4,70	3,50	1,20	4,95	4,05	0,90	5,45	4,65	0,80
90	5,30	3,85	1,45	5,10	3,75	1,35	4,65	3,60	1,05	5,20	3,80	1,40	5,30	4,15	1,15
95	5,60	3,55	2,05	4,90	3,55	1,35	5,05	3,80	1,25	5,15	4,20	0,95	5,55	4,40	1,15

Tabelle V.

Einzelreihen der Vp. III.

Versuchszahl für jedes Reihenintervall = 20, Gesamtversuchszahl = 2000.

Sekunden-intervalle	Reihe I			Reihe II			Reihe III			Reihe IV			Reihe V		
	Gesamtangaben	Richtig	Fehler	Gesamtangaben	Richtig	Fehler	Gesamtangaben	Richtig	Fehler	Gesamtangaben	Richtig	Fehler	Gesamtangaben	Richtig	Fehler
0	3,35	2,85	0,50	4,05	3,45	0,60	4,90	4,25	0,65	5,45	5,00	0,45	5,25	4,75	0,50
5	3,65	3,45	0,20	3,75	3,10	0,65	5,15	4,60	0,55	5,75	5,05	0,70	5,45	5,00	0,45
10	3,80	3,15	0,65	3,85	3,25	0,60	5,00	4,25	0,75	6,00	5,30	0,70	6,05	5,50	0,55
15	4,30	3,70	0,60	3,90	3,45	0,45	5,20	4,55	0,65	6,00	5,45	0,55	5,45	4,95	0,50
20	3,75	2,95	0,80	4,20	3,40	0,80	5,25	4,55	0,70	5,45	4,90	0,55	5,70	5,00	0,70
25	3,75	3,10	0,65	3,75	3,40	0,35	4,85	3,65	1,20	5,60	4,90	0,70	5,85	5,40	0,45
30	3,50	3,25	0,25	4,25	3,60	0,65	4,95	4,15	0,80	5,75	4,75	1,00	5,60	5,10	0,50
35	3,95	3,45	0,50	4,30	3,85	0,45	5,40	4,75	0,65	5,45	4,95	0,50	5,80	5,15	0,65
40	3,35	2,75	0,60	4,05	3,05	1,00	4,85	3,95	0,90	5,95	5,20	0,75	5,45	4,90	0,55
45	3,65	3,20	0,45	3,90	3,00	0,90	5,00	4,40	0,60	5,60	5,25	0,35	5,90	5,20	0,70
50	3,90	3,15	0,75	4,30	3,50	0,80	4,70	3,90	0,80	5,50	4,55	1,05	5,75	5,45	0,30
55	4,10	3,25	0,85	4,10	3,50	0,60	5,15	4,10	1,05	5,40	5,05	0,35	5,90	5,55	0,35
60	3,30	2,75	0,55	4,25	3,20	1,05	5,20	4,10	1,10	5,50	4,55	0,95	5,55	4,80	0,75
65	3,45	3,25	0,20	4,00	3,65	0,35	4,65	3,90	0,75	6,05	5,40	0,65	6,20	5,75	0,45
70	3,60	2,95	0,65	4,05	3,15	0,90	5,15	4,40	0,75	5,80	5,40	0,40	5,75	5,35	0,40
75	4,20	3,80	0,40	4,10	3,35	0,75	5,05	4,25	0,80	5,85	5,25	0,60	5,75	5,45	0,30
80	3,25	2,70	0,55	4,05	3,60	0,45	5,05	4,30	0,75	5,80	4,95	0,85	5,55	5,35	0,20
85	4,05	3,20	0,85	4,20	3,35	0,85	5,10	4,30	0,80	5,75	4,85	0,90	5,40	4,95	0,45
90	3,85	3,20	0,65	3,60	3,00	0,60	5,00	4,45	0,55	5,65	5,15	0,50	5,70	5,35	0,35
95	4,40	3,65	0,75	4,20	3,65	0,55	4,90	4,20	0,70	5,95	5,45	0,50	5,45	4,90	0,55

Tabelle VI.

Einzelreihen der Vp. IV.

Versuchszahl für jedes Reihenintervall = 20, Gesamtversuchszahl = 2000.

Sekunden-intervalle	Reihe I			Reihe II			Reihe III			Reihe IV			Reihe V		
	Gesamt-angaben	Richtig	Fehler	Gesamt-angaben	Richtig	Fehler	Gesamt-angaben	Richtig	Fehler	Gesamt-angaben	Richtig	Fehler	Gesamt-angaben	Richtig	Fehler
0	3,65	3,45	0,20	3,50	3,30	0,20	4,05	3,90	0.15	4,50	4,40	0,10	4,70	4,60	0,10
5	3.80	3,40	0,40	3,70	3,35	0,35	4,10	3,85	0,25	4,50	4,45	0,05	4,85	4,80	0,05
10	3.40	3.10	0,30	4,15	3,75	0,40	4,00	3.80	0,20	4,50	4,50	0	5,05	4,95	0,10
15	3,70	3,25	0,45	4,15	3,75	0,40	4,30	4,30	0	4,45	4,45	0	5,10	5,10	0
20	3,40	3,05	0,35	3,85	3,15	0,70	4,25	4,25	0	4,25	4,20	0,05	4,95	4,90	0,05
25	3,80	3,60	0,20	4,25	3,90	0,35	4,40	4,40	0	4,55	4,55	0	4,95	4,95	0
30	3,60	3,20	0,40	4,00	3,70	0,30	4,20	4,15	0,05	4,70	4,70	0	4,60	4,60	0
35	3,95	3.30	0.65	4.10	3,55	0.55	4.30	4,25	0,05	4,70	4.65	0,05	5,35	5,30	0,05
40	3,20	2,80	0.40	3.70	3,40	0.30	4,30	4.20	0.10	4.70	4.65	0.05	5.00	4,95	0,05
45	3,90	3.60	0.30	4,00	3,70	0.30	4,55	4,50	0.05	5.10	5.05	0.05	5.10	5,05	0,05
50	3,70	3.45	0,25	4,15	3,80	0.35	4,05	3.95	0,10	4.60	4,55	0.05	4.65	4.65	0
55	3,50	3,40	0,10	4.10	4,00	0.10	4,40	4,25	0,15	4,40	4,30	0,10	4,65	4,65	0
60	3.15	2,85	0,30	4.25	3,90	0,35	4,00	3,90	0,10	4,70	4,65	0,05	4,70	4,70	0
65	3,90	3,20	0,70	3,85	3,50	0.35	4,05	4,00	0.05	4.65	4.55	0,10	4,75	4,75	0
70	3,65	3,05	0,60	4.10	3,70	0,40	4.05	4,00	0.05	4.50	4,40	0,10	4,70	4,50	0,20
75	3,35	2.90	0,45	3,90	3,45	0.45	4,55	4.55	0	4,85	4,80	0,05	4,85	4,85	0
80	3,50	3.10	0.40	3.70	3,45	0,25	4,05	4,00	0,05	4,60	4,50	0,10	5,05	5,05	0
85	3,75	3.35	0,40	3,95	3,50	0,45	4,45	4,30	0,15	4,05	4,00	0,05	5,35	5,30	0,05
90	3,50	3,15	0,35	3,70	3,50	0,20	4,25	4,10	0,15	4,60	4,60	0	4,70	4,60	0,10
95	3,75	3,55	0,20	4,30	3,90	0,40	4,30	4,30	0	4,50	4,50	0	5,15	5,15	0

Tabelle VII.

Die Endergebnisse aus den fünf Einzelreihen.

Versuchszahl für jedes Intervall = 100, für jede Versuchsperson = 2000.

Sekunden-intervalle	Versuchsperson I.				Versuchsperson II.			
	Gesamt-angaben	Richtig	Fehler	Richtig in %	Gesamt angaben	Richtig	Fehler	Richtig in %
0	6,66	5,87	0,79	88,1%	4,92	3,75	1,17	76,2%
5	7,02	6,06	0,96	86,3%	4,77	3,66	1,11	76,7%
10	7,32	6,55	0,77	89,5%	5,16	3,78	1,38	73,2%
15	7,30	6,44	0,86	88,2%	5,05	3,81	1,24	75,4%
20	6,96	6,02	0,94	86,5%	5,14	3,85	1,29	74,9%
25	7,30	6,26	1,04	85,7%	5,07	3,66	1,41	72,2%
30	7,33	6,50	0,83	88,7%	4,96	3,61	1,35	72,8%
35	7,51	6,29	1,22	83,7%	5,15	3,91	1,24	75,9%
40	6,95	6,09	0,86	87,6%	5,05	3,68	1,37	72,8%
45	7,27	6,37	0,90	87,6%	5,02	3,65	1,37	72,7%
50	7,07	6,27	0,80	88,7%	4,93	3,73	1,20	75,7%
55	7,47	6,72	0,75	89,9%	4,99	3,65	1,34	73,2%
60	6,95	5,86	1,09	84,3%	5,11	3,71	1,40	72,6%
65	7,47	6,57	0,90	87,9%	4,86	3,73	1,13	76,7%
70	7,35	6,45	0,90	87,7%	5,18	3,77	1,41	72,8%
75	7,27	6,08	1,19	83,6%	5,02	3,70	1,32	73,7%
80	6,93	6,04	0,89	87,1%	5,06	3,76	1,30	74,3%
85	7,05	5,99	1,06	84,9%	4,93	3,82	1,11	77,5%
90	7,33	6,44	0,89	87,8%	5,11	3,83	1,28	74,9%
95	7,57	6,69	0,88	88,2%	5,25	3,90	1,35	74,3%

Tabelle VIII.

Die Endergebnisse aus den fünf Einzelreihen.

Versuchszahl für jedes Intervall = 100, für jede Versuchsperson = 2000.

Sekunden-intervalle	Versuchsperson III.				Versuchsperson IV.			
	Gesamt-angaben	Richtig	Fehler	Richtig in %	Gesamt-angaben	Richtig	Fehler	Richtig in %
0	4,60	4,06	0,54	88,3%	4,08	3,94	0,14	96,6%
5	4,75	4,24	0,51	89,3%	4,19	3,97	0,22	94,7%
10	4,94	4,29	0,65	86,8%	4,22	4,02	0,20	95,3%
15	4,97	4,42	0,55	86,9%	4,34	4,17	0,17	96,1%
20	4,87	4,16	0,71	85,4%	4,14	3,91	0,23	94,2%
25	4,76	4,09	0,67	85,9%	4,39	4,28	0,11	97,5%
30	4,81	4,17	0,64	86,7%	4,22	4,07	0,15	96,4%
35	4,98	4,43	0,55	86,9%	4,48	4,21	0,27	93,9%
40	4,73	3,97	0,76	83,9%	4,18	4,00	0,18	95,7%
45	4,81	4,21	0,60	87,5%	4,53	4,38	0,15	96,7%
50	4,83	4,09	0,74	84,7%	4,23	4,08	0,15	96,5%
55	4,93	4,29	0,64	87,0%	4,21	4,12	0,09	97,9%
60	4,76	3,88	0,88	81,5%	4,16	4,00	0,16	96,2%
65	4,87	4,39	0,48	90,1%	4,24	4,00	0,24	94,3%
70	4,87	4,25	0,62	87,3%	4,20	3,93	0,27	93,6%
75	4,99	4,42	0,57	88,6%	4,30	4,11	0,19	95,6%
80	4,74	4,18	0,56	88,2%	4,18	4,02	0,16	96,1%
85	4,90	4,13	0,77	84,3%	4,31	4,09	0,22	94,9%
90	4,76	4,23	0,53	88,8%	4,15	3,99	0,16	96,1%
95	4,98	4,37	0,61	87,8%	4,40	4,28	0,12	97,3%

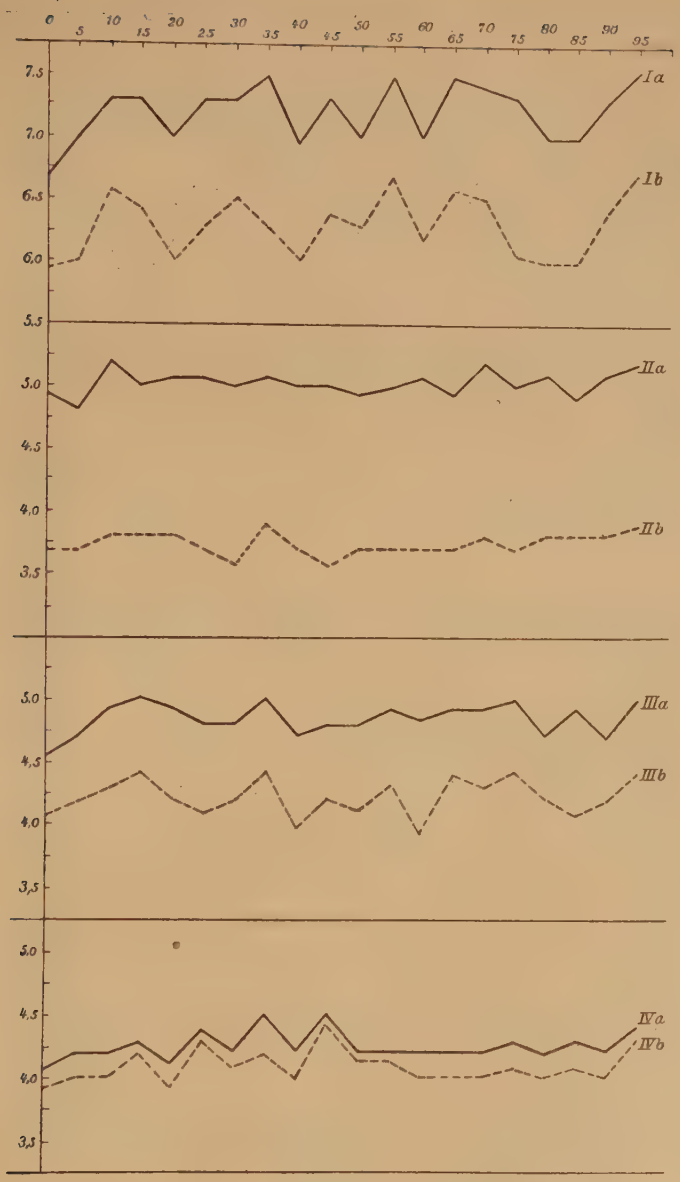

Fig. 2.

personen und dürfte wohl durch die Annahme am richtigsten erklärt werden, daß die Versuchspersonen bei den längsten Zwischen-

zeiten ihre Aufmerksamkeit wegen der Schwierigkeit der Aufgabe ganz besonders anspannen zu müssen glaubten.

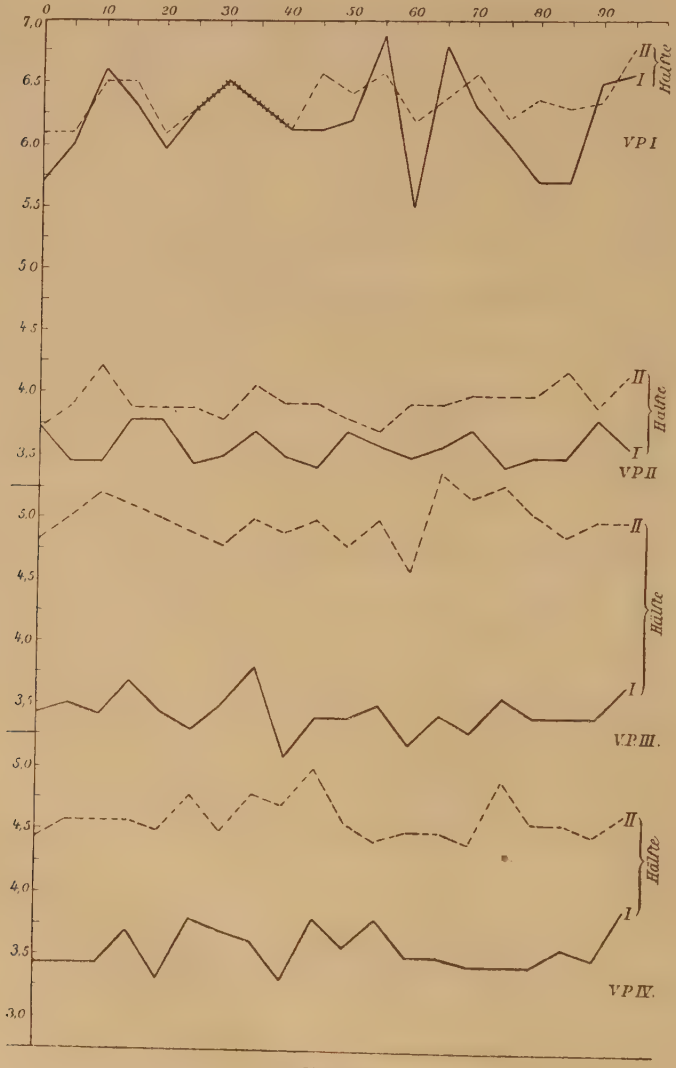

Fig. 3.

Im Gegensatz zu Vp. I finden wir, daß bei Vp. II die Gesamtangaben eine Abnahme der Werte bei 5″ aufzuweisen haben. Bei 10″ steigen beide Kurven etwas an, um dann wieder ein wenig zu sinken

und weiterhin nur ganz geringfügige und unregelmäßige Schwankungen darzubieten. Gegen den Schluß hin zeigen sie ein ähnliches, nur weit geringeres Ansteigen wie die Kurven der Vp. I. Im Hinblick auf den zunächst ansteigenden Verlauf aller übrigen Merkkurven dürfte das abweichende Verhalten der Kurve IIa auf Fehlervorgänge zurückzuführen sein. Diese Versuchsperson hatte die Neigung, bei den Auffassungsversuchen nicht sofort Angaben zu machen, so daß ich sie, besonders bei den ersten Versuchsreihen, häufig ermahnen mußte, das Hersagen der Buchstaben bei 0″ zu beschleunigen. Als wesentlich möchte ich schon an dieser Stelle bemerken, daß fast alle übrigen Versuchspersonen die subjektive Empfindung hatten, bei sofortiger Angabe der Lesungen nicht so hohe Werte zu erreichen als nach Verlauf einiger Sekunden. Ganz besonders stark war dieses Gefühl bei Vp. I vorhanden, bei der dementsprechend auch die Zunahme der Angaben von 0″ bis 10″ eine verhältnismäßig sehr hohe ist.

Vp. III zeigt mit Ausnahme der zweiten Versuchsreihe in den ersten Intervallen stets eine Zunahme der Gesamtangaben wie der richtigen Angaben. In der ersten Reihe findet sich auffallenderweise eine ähnliche Wiederkehr höherer Leistungen nach je 20″ Zwischenzeit ausgeprägt wie bei Vp. I, jedoch sind die Schwankungen nicht so groß. Ich bin geneigt, dieser Erscheinung keine besondere Bedeutung beizulegen, glaube vielmehr, daß sie durch die Anordnung der Versuchsreihen bedingt ist, in der Weise, daß durch einzelne Tage mit besonders guter Disposition der Versuchsperson diese Betonung des 20″-Intervalles erklärt werden könnte.

Der Höhepunkt der Gesamtangaben liegt laut Tabelle V in der ersten Reihe bei 95″ mit 4,4, für die richtigen Angaben bei 75″ mit 3,8. Eine Steigerung der Leistungen bei den längsten Zwischenzeiten findet sich in den Reihen 1, 2 und 4, während sie in Reihe 3 und 5 fehlt. Im übrigen weisen alle Reihen dieselbe unregelmäßige Bewegung im Ablauf des Merkvorganges auf, wie sie sich bei den Vp. I und II findet; die Schwankungen sind etwas größer als bei Vp. II, aber kleiner als bei Vp. I. Die Durchschnittskurve zeigt eine Steigerung der Gesamtangaben wie der richtigen Lesungen bis zur 15. Sekunde; bei 95″ tritt wie bei Vp. I und II eine Zunahme der Werte auf.

Bei Vp. IV fällt vor allen Dingen die außerordentlich geringe Fehlerzahl in sämtlichen Reihen auf, die in der dritten bis fünften Reihe so niedrig wird, daß sich hier teilweise die Werte für die Gesamtangaben und richtigen Angaben decken. Dabei sind die erreichten Werte im Vergleich zu den übrigen Versuchspersonen für die Gesamtangaben am geringsten, während die richtigen Lesungen höher liegen als bei Vp. II und nicht viel hinter Vp. III zurückstehen. Fast sämtliche Reihen zeigen eine deutliche Zunahme der Werte in den ersten 5 Sekunden. Bei der längsten Zwischenzeit steigen die Werte fast überall an. Im übrigen zeigen auch hier alle Reihen einen unregelmäßigen, wellenförmigen Verlauf. Die Durchschnittskurven lassen nach anfänglichem Ansteigen in dem Gebiete zwischen 10″ und 50″ ganz regelmäßige Schwankungen erkennen, Wiederkehr von Höchstleistungen nach je 10″. Der weitere Verlauf ist fast glatt; gegen Schluß findet sich der schon oft erwähnte Anstieg.

Die Andeutungen einer gewissen Periodizität in der Merkleistung, die sich namentlich in einzelnen Reihen, aber in abgeschwächter Form auch bei der Betrachtung der Gesamtergebnisse, vor allem der Vp. I und IV, erkennen ließen, legten den Wunsch nahe, diese Erscheinung noch etwas genauer zu prüfen. Insbesondere war festzustellen, ob es sich hier nicht um Kunsterzeugnisse handele, die durch die Anordnung der Versuche zustande gekommen sein konnten, indem, wie schon oben angedeutet, zufällig an Tagen mit besonders guter oder schlechter Disposition gerade Versuche mit bestimmten Zeitintervallen ausgeführt wurden, die dann das Durchschnittsergebnis für diese Zeiten heben oder herabdrücken mußten. Für eine solche Deutung sprach zunächst der Umstand, daß die Periodizität in einzelnen Teilreihen auffallend deutlich hervortrat, in anderen völlig verschwand, sodann die Erfahrung, daß die Periodizität in den Durchschnittswerten nicht nur bei Vp. II ganz fehlte, sondern auch bei den übrigen Versuchspersonen nur in gewissen Teilgebieten hervortrat, so, wenn wir überall nur die richtigen Angaben berücksichtigen, bei Vp. I etwa zwischen 10″ und 60″, bei Vp. III zwischen 35″ und 75″, bei Vp. IV zwischen 10″ und 50″. Endlich betrug die Periode bei Vp. I 20″, bei III und IV dagegen nur 10″.

Es war unter diesen Umständen angezeigt, zu prüfen, wie sich bei jeder Versuchsperson die erste Hälfte der Versuche zur zweiten

verhalte, um zu erfahren, ob der Verlauf beider Kurven Übereinstimmungen zeige; zugleich konnte diese Gegenüberstellung dazu dienen, die Größe der Übung kennen zu lernen. Tabelle IX gibt für jedes Sekundenintervall den Durchschnittswert der richtigen Angaben der ersten und zweiten Versuchshälfte nebeneinander an, während in Fig. 3 auf S. 277 die Kurven selbst einander gegenübergestellt sind. Die Versuche der ersten Zeit sind mit ausgezogenen, die der zweiten Versuchshälfte mit gestrichelten Linien wiedergegeben.

Dabei fällt es zunächst auf, daß Vp. I die einzige ist, welche in der ersten Versuchshälfte Werte erzielt hat, die jene der zweiten zum Teil ganz erheblich übertreffen, und zwar bei 10″, 55″, 65″, 90″. Außerdem finden wir nur bei Vp. I, daß die beiden Kurven teilweise zusammenfallen, nämlich von der 25. bis zur 40. Sekunde. Dies ganz ungewöhnliche Verhalten ist ohne Zweifel darauf zurückzuführen, daß in der ersten Versuchshälfte die beiden Reihen enthalten sind, in denen die Belichtungsdauer der Täfelchen noch nicht von 55 σ auf 15 σ herabgesetzt worden war. Der Übungsfortschritt war also nicht groß genug, um die Mehrleistung zu überwiegen, die durch die günstigeren Bedingungen in den ersten Reihen bewirkt worden war. Vergleicht man die Lage der Maxima und Minima, so zeigt sich bis zur 40. Sekunde eine ziemlich genaue Übereinstimmung derselben in beiden Versuchshälften; von da ab verlaufen beide Kurven jedoch sehr verschieden, z. T. sogar entgegengesetzt, so daß sich etwaige Schlüsse auf periodische Schwankungen des Merkvorganges daraus nicht mit Sicherheit ziehen lassen.

Bei Vp. II finden wir im Verlaufe der beiden Kurven überhaupt keine Übereinstimmung; nur bei 35″ liegt ein gemeinsames Maximum; ein gemeinsames Minimum ist überhaupt nicht vorhanden. Vielfach laufen die Kurven einander direkt entgegengesetzt. Die anfängliche Abnahme der Leistung tritt nur in der ersten Versuchshälfte auf. Gemeinsam ist beiden Kurven, daß sie im wesentlichen aus einer unregelmäßigen Wellenlinie bestehen, die hier jedenfalls gar keine Schlüsse auf regelmäßige Schwankungen des Merkablaufes gestattet.

Ein ganz anderes Bild liefern die Kurven der Vp. III. Bis zur 30. Sekunde ist zwar auch hier der Verlauf ein durchaus unregelmäßiger. Dann erfolgt aber bis zur 80. Sekunde ein ziemlich

Tabelle IX.

Die richtigen Angaben der I. und II. Versuchshälfte.

Versuchszahl für jedes Intervall = 50.

Sekunden-intervalle	Vp. I.		Vp. II.		Vp. III.		Vp. IV.	
	I	II	I	II	I	II	I	II
0	5,7	6,1	3,7	3,7	3,4	4,8	3,4	4,4
5	6,0	6,1	3,4	3,9	3,5	5,0	3,4	4,6
10	6,6	6,5	3,4	4,2	3,4	5,2	3,4	4,6
15	6,3	6,5	3,8	3,9	3,7	5,1	3,7	4,6
20	5,9	6,1	3,8	3,9	3,4	5,0	3,3	4,5
25	6,3	6,3	3,4	3,9	3,3	4,9	3,8	4,8
30	6,5	6,5	3,5	3,8	3,5	4,8	3,7	4,5
35	6,3	6,3	3,7	4,1	3,8	5,0	3,6	4,8
40	6,1	6,1	3,5	3,9	3,1	4,9	3,3	4,7
45	6,1	6,6	3,4	3,9	3,4	5,0	3,8	5,0
50	6,2	6,4	3,7	3,8	3,4	4,8	3,6	4,6
55	6,9	6,6	3,6	3,7	3,5	5,0	3,8	4,4
60	5,5	6,2	3,5	3,9	3,2	4,6	3,5	4,5
65	6,8	6,4	3,6	3,9	3,4	5,4	3,5	4,5
70	6,3	6,6	3,7	4,0	3,3	5,2	3,4	4,4
75	6,0	6,2	3,4	4,0	3,6	5,3	3,4	4,9
80	5,7	6,4	3,5	4,0	3,4	5,0	3,4	4,6
85	5,7	6,3	3,5	4,2	3,4	4,9	3,6	4,6
90	6,5	6,4	3,8	3,9	3,4	5,0	3,5	4,5
95	6,6	6,8	3,6	4,2	3,7	5,0	3,9	4,7

deutlich ausgeprägtes Hervortreten des 10″-Intervalles, insofern die Maxima und Minima beider Kurven in diesem mittleren Abschnitte regelmäßig zusammenfallen; Maxima finden sich bei 35″, 45″, 55″, 65″, 75″, Minima bei 30″, 40′, 50″, 60″, 70″, 80″. Von 80″ bis 95″ zeigen die Kurven wieder unregelmäßigen Verlauf. Der Fortschritt der Übung ist bei Vp. II augenscheinlich ein sehr großer gewesen, da in der zweiten Versuchshälfte durchschnittlich etwa 1,5 Buchstaben mehr gelesen worden sind, wie sich leicht aus dem Vergleiche der Höhenlage beider Kurven ergibt.

Bei Vp. IV findet sich eine Übereinstimmung in der Lage der höchsten und geringsten Leistungen nur andeutungsweise. Immerhin ist der Verlauf beider Kurven zwischen 15″ und 50″ mit Ausnahme des Wertes bei 30″ ein auffallend gleichmäßiger: Maxima und Minima wechseln von 5″ zu 5″. Gegen das Ende der Kurven verschwindet diese Übereinstimmung völlig. Der Einfluß der Übung ist bei Vp. IV ziemlich deutlich ausgeprägt, insofern in der zweiten Versuchshälfte durchschnittlich ein Buchstabe mehr gelesen wurde.

V. Persönliche Verschiedenheiten.

Wenn wir die Auffassungs- und Merkleistungen der einzelnen Versuchspersonen miteinander vergleichen, so fallen uns erhebliche Verschiedenheiten ins Auge. Tabelle X zeigt die Durchschnittswerte

Tabelle X (Auffassungsversuche).

Versuchsperson	I	II	III	IV
Richtig	5,87	3,75	4,06	3,94
Fehler	0,79	1,17	0,54	0,14
Richtig in %	88,1	76,2	88,3	96,6

Tabelle XI (Merkversuche).

Versuchsperson	I	II	III	IV
Richtig	6,30	3,75	4,22	4,09
Fehler	0,93	1,29	0,63	0,18
Richtig in %	87,1	74,4	87,0	95,8

für die Auffassungsversuche, Tabelle XI diejenigen für die Merkversuche.

Beide Tabellen zeigen, daß die absolute Größe der Leistung bei Vp. I trotz der ungünstigeren Bedingungen infolge der verkürzten Expositionszeit der Täfelchen weitaus an erster Stelle steht; dann kommen nacheinander die Vp. III, IV, II. Was die Fehler betrifft, so folgen sich hierin die Vp. IV, III, I, II; dieselbe Reihenfolge gilt auch für den Prozentsatz der richtigen Angaben. Die Leistungen der verschiedenen Versuchspersonen lassen sich demnach sowohl für die Auffassungsversuche als die Merkversuche etwa dahin zusammenfassen:

Leistung von Vp. I: sehr hoch, mäßig zuverlässig,
» » » II: am geringsten und unzuverlässigsten,
» » » III: ziemlich hoch, mäßig zuverlässig,
» » » IV: nicht sehr hoch, aber sehr zuverlässig.

Leider lassen die vorstehenden Durchschnittswerte einen Vergleich mit denen der Finzischen Versuchspersonen nicht zu, da die von uns gewählte Expositionszeit über das Dreifache der von Finzi angewandten beträgt. Höchstens mag es gestattet sein, unsere Vp. I zum Vergleich heranzuziehen, da diese durchschnittlich mit einer Expositionszeit von 15 σ arbeitete, während Finzi 16,7 σ anwandte. Für die Auffassungsversuche fand Finzi als Durchschnitt bei seinen neun Versuchspersonen folgende Zahlen: Richtig 2,32, Fehler 0,71, Richtig in % 76,50. Vergleicht man diese Werte mit den in Tabelle X für Vp. I angegebenen, so läßt sich sagen, daß die Fehler mit 0,79 annähernd dem Fehlerdurchschnitt Finzis entsprechen, während die richtigen Angaben und deren Prozentsatz bei unserer Vp. I bedeutend höher liegen. Indessen ist zu berücksichtigen, daß Vp. I von allen unseren Versuchspersonen die weitaus größte Auffassungsleistung zu verzeichnen hat.

Ähnliches gilt auch für die Merkversuche. Finzi fand als Durchschnitt: Richtig 2,60, Fehler 1,12, Richtig in % 43,10, Werte, die gleichfalls bedeutend hinter denen unserer Vp. I zurückbleiben.

Um den Übungsfortschritt bei den einzelnen Versuchspersonen kennen zu lernen, sind in Tabelle XII die Auffassungsversuche der ersten und zweiten Versuchshälfte einander gegenüber gestellt, während Tabelle XIII in derselben Weise die Merkversuche zur Darstellung bringt.

Tabelle XII (Auffassungsversuche).

Versuchsperson	I		II		III		IV	
Versuchshälfte	1	2	1	2	1	2	1	2
Durchschnitt	5,7	6,1	3,7	3,7	3,4	4,8	3,4	4,4
Differenz	0,4		0		1,4		1,0	
Übungsfortschritt	7,0 %		0 %		41,2 %		29,4 %	

Tabelle XIII (Merkversuche).

Versuchsperson	I		II		III		IV	
Versuchshälfte	1	2	1	2	1	2	1	2
Durchschnitt	6,2	6,4	3,6	3,9	3,4	5,0	3,6	4,6
Differenz	0,2		0,3		1,6		1,0	
Übungsfortschritt	3,2 %		8,3 %		47,1 %		27,8 %	

Für die Auffassungsversuche ergibt sich demnach, daß der Übungsfortschritt bei Vp. III weitaus am größten ist; dann folgen nacheinander Vp. IV, I, II. Bei den Merkversuchen ist die Reihenfolge eine etwas andere: III, IV, II, I, doch weist auch hier Vp. III den weitaus größten Übungsfortschritt auf. Periodische Schwankungen im Verlauf der Merkkurve fehlen bei Vp. II ganz und sind bei Vp. III am ausgeprägtesten, während Vp. I und IV in der Mitte stehen. Was die Art der Einprägung betrifft, so ist hervorzuheben, daß Vp. I überwiegend mit dem Gesichtsbilde arbeitete, während Vp. IV besonders Sprachvorstellungen verwertete; von Vp. II und III wurden anscheinend beide Einprägungsarten annähernd gleichmäßig angewandt.

Was die Art des Lesens der Buchstaben betrifft, so richtete Vp. I am ersten Versuchstage ihre Aufmerksamkeit nur auf die drei untersten Buchstaben, sprang aber sehr bald auf die beiden oberen Reihen über und las etwa vom 5. Tage an die oberste Reihe zuerst. Diese Reihenfolge wurde dann für die Folgezeit dauernd beibehalten.

Es zeigte sich auch bei den übrigen Versuchspersonen, daß in den ersten Tagen die gelesenen Buchstabenreihen wechselten und sozusagen eine bestimmte Leseweise ausprobiert wurde, die dann aber nicht mehr gewechselt wurde. Dieselbe Beobachtung hatte auch Finzi gemacht und in den Schlußsatz zusammengefaßt: »Jede Versuchsperson pflegt bei der Auffassung ihre Aufmerksamkeit einer bestimmten Stelle des Kärtchens zuzuwenden, die hier meist durch die Gewohnheit des Lesens bestimmt wurde.«

Das schnelle Hersagen der Buchstaben bei 0″ empfand Vp. I als unangenehm und sehr anstrengend, ein Gefühl, das sich in dieser Weise bei den übrigen Versuchspersonen nicht bemerkbar machte; sie hatten nur die Empfindung, bei 0″ etwas geringere Angaben zu liefern, als nach einigen Sekunden.

Im großen ganzen scheint Vp. I keine oder nur sehr wenig Sprachvorstellungen beim Lesen der Täfelchen angewandt zu haben. Sie hielt die Buchstaben vorzugsweise mit dem Gesichtsbilde fest, ganz im Gegensatz zu Vp. IV.

Vp. II las durchweg nur Buchstaben der beiden oberen Reihen, scheint auch mehr mit dem Gesichtsbilde, als mit Sprachvorstellungen gearbeitet zu haben; ob dasselbe auch für Vp. III zutrifft, ist zweifelhaft. Letztere richtete anfangs ihre Aufmerksamkeit auf die mittlere Reihe und ging späterhin auf die unterste über; nur sehr selten gelang es ihr, Buchstaben der obersten Reihe zu erfassen. Einmal machte sie den Versuch, mit der oberen Reihe zu beginnen, kehrte aber sehr schnell zu ihrer alten Leseweise zurück.

Vp. IV las von Anfang an die oberste Reihe zuerst und ging dann auf die mittlere über. Bei ihr ist das Vorherrschen von Sprachvorstellungen so bedeutend, daß ich eine Anzahl der gemerkten Wortbilder, die teilweise von Interesse sein dürften, nachstehend wiedergebe. Es wurden nach den ersten 6 Versuchstagen von 64 Täfelchen folgende Buchstabengruppen auswendig aufgezeichnet:

Tafel	Merkwort	Tafel	Merkwort
2: MQF	Maquef	6: AMB L	Amblyopie
3: ATU C	Atuc	7: GSA L	Gesal (Ghasel)
5: BAV	Bavaria		

Tafel		Merkwort
13:	IRK	irk-some
16:	RIG Z	Rigzeda
18:	DRL	Drurilane
19:	ROS	Rose
20:	VOS Q	statt: VOS E Vosques [(Vogesen)
23:	GTB	—
25:	HRT	statt: HRI —
26:	ONZ	Onze (Unze)
27:	OML P	Omlett P
28:	NUC	nuce
31:	XEN	Xenien
32:	EPL	statt: FPL Epipolae
33:	ABZ X	abcet
34:	NSB	Naseby
37:	UNG	Ungarn
38:	BVR	Bevern
44:	WOH N	Wohnung
48:	NXA S	Nexas
49:	HRG Z	Herzog
52:	MSA N	Mnesa
53:	OBT P	—
54:	WGE R	Weger
57:	WIZ	Witz
59:	TIM R	timor
60:	NAP U	Napuli
63:	IPK	Ipekakua
64:	AGQ V	Akad. Gesang- [Verein
65:	PSQ	SPQR (senatus po- [pulusque Romanus)
69	HSU	Husum

Es sind dies im ganzen Bestandteile 34 verschiedener Tafeln, also über die Hälfte der anfangs in Benutzung genommenen. Mit Ausnahme der Tafeln 20, 25, 32 sind sämtliche Buchstaben richtig gemerkt. Von den 34 Tafeln finden sich bei 31 Merkworte, das ist in 91,2 %.

Des Vergleichs halber führe ich auch die Buchstabengruppen an, welche die übrigen Versuchspersonen im Gedächtnis behalten hatten. Die Zahl der Versuchstage, nach denen die Angabe erfolgte, ist natürlich von großer Bedeutung. Vp. I wußte nach 18 Versuchstagen folgende Bestandteile 14 verschiedener Kärtchen auswendig anzugeben:

Tafel	3:	ATU
»	5:	BAV NOS
»	8:	OHL statt: HLO
Tafel	19:	FWE statt: EWF PUM PUM
»	25:	VYL
»	26:	XEN

Tafel 32: DWE statt: DWC
» 33: ABZ
» 44: WOH
» 53: EGS

Tafel 54: FSM
» 55: PLZ Merkwort: Pilz
» 59: BOF
» 63: KPI statt: IPK.

Die Stellungsfehler in den Täfelchen 8, 19, 63 sind wohl hauptsächlich dadurch bedingt worden, daß wir, wie schon früher erwähnt, das Pendel von rechts nach links schwingen ließen, also in einer dem normalen Lesen entgegengesetzten Richtung.

Obwohl Vp. I nur ein Merkwort angegeben hat, finden sich sämtliche Tafeln außer 8 und 55 auch bei Vp. IV vor, und zwar, außer den Tafeln 19, 25, 32, 53, 54, 59, mit denselben Buchstabengruppen. Von den 12 bei beiden Versuchspersonen gemeinsam vorkommenden Täfelchen sind also gerade bei der Hälfte dieselben Buchstabengruppen festgehalten worden. Es ist zu bemerken, daß die Angabe erst erfolgte, nachdem bereits 2 Versuchstage mit neuen Täfelchen absolviert waren, wodurch die Erinnerung jedenfalls gelitten haben dürfte.

Vp. II kannte nach 14 Versuchstagen nur folgende Buchstabengruppen:

Tafel 12: ZIR
SUP
» 19: EWD statt: EWF
» 20: EDR statt: VOS
VAT EDR
» 25: VYL
» 35: —AZ statt: AZH

Tafel 42: SCH Merkwort: Hon-
ONV [vela
ELA
» 46: ONV
» 49: SAL
» 60: URQ

Im ganzen 9 verschiedene Tafeln, davon Tafel 42 mit sämtlichen Buchstaben. Stellungsfehler bzw. Verkennungen kamen bei 4 Tafeln vor: 12, 19, 20, 35. Die Tafeln 12, 35, 42, 46, 60 finden sich bei Vp. I und IV überhaupt nicht, 20 und 49 bei Vp. IV, jedoch mit einer anderen Buchstabengruppe; die Gruppe EWF der Tafel 19 ist sowohl von Vp. I als Vp. II falsch angegeben, bei ersterer mit Stellungsfehler, bei letzterer mit Verkennung von F und D; bei Vp. IV findet sich Täfelchen 19 auch, jedoch mit einer anderen Buchstabengruppe und richtig. Tafel 25 ist bei Vp. I, II und IV

vertreten, bei I und II mit derselben richtig erkannten Gruppe: VYL. Auch bei Vp. II ist zu bemerken, daß die Angabe erst erfolgte, nachdem bereits 2 Tage mit neuen Täfelchen gearbeitet worden war.

Von Vp. III wurden nach 8 Versuchstagen angegeben:

Tafel 1: ATG statt: GTA
» 13: LAP
» 16: ZOL Merkwort: Zoll
» 23: RIZ » Ritze
» 27: OML » Omlett
» 34: ATZ Merkwort: Katz
» 38: —VR
OZL
NUT
» 45: MGA statt: MG
A

Tafel 49: SAL Merkwort: Saale.
» 54: RHO Merkwort: þ
» 57: WIZ
KUX
HOS
» 52: MSA
» 59: RGH Merkwort:
Reghium
» 60: NAP Merkwort: Napf
» 62: LAS
» 65: VNO.

Obwohl Vp. III behauptete, mehr mit dem Gesichtsbild die Buchstaben aufzufassen als mit Hilfe sprachlicher Vorstellungen, sehen wir doch aus den vorstehenden Beispielen, daß letzteren immerhin eine große Bedeutung zuzusprechen sein dürfte. Bemerkenswert ist, daß sich kein einziges Täfelchen bei allen Versuchspersonen gemeinsam vorfindet.

Bei Vp. IV bot sich einmal die Gelegenheit, den Einfluß eines mäßigen Alkoholgenusses am vorhergegangenen Abend auf den Versuchsablauf zu beobachten: Zunächst verging der Versuchsperson die Arbeitszeit an diesem Tage sehr schnell, so daß sie ganz erstaunt war, als die 50 täglichen Versuche bereits erledigt waren. Andererseits ist es ganz auffallend, daß dieser achte Versuchstag der erste war, an dem sämtliche Angaben fehlerlos geliefert wurden, was nachher nur noch zweimal, und zwar an den beiden letzten Versuchstagen gelang. Subjektiv hatte Vp. IV dabei das Empfinden gehabt, etwa 11 Fehler gemacht zu haben.

VI. Zusammenfassung der Ergebnisse.

Vergleicht man die von mir gewonnenen Ergebnisse mit denen Finzis, so zeigt sich, daß der Verlauf der Merkkurve bei meinen Versuchspersonen ein anderer ist, als wie ihn Finzi bei den seinigen fand. Den Schlußsatz Finzis: »Der Umfang der Einprägung ist

am größten nach 8 bis 30″, die Zuverlässigkeit derselben schon früher, meist nach 4 bis 15″; später nehmen beide Größen wieder ab. Die Fehler können noch weit längere Zeit anwachsen«, vermag ich nicht zu bestätigen. Dem gegenüber möchte ich vielmehr den Satz aufstellen, daß zwar der Umfang wie die Zuverlässigkeit der Einprägung nach durchschnittlich 10 bis 15″ ein Maximum zeigen, daß dann aber der Verlauf der Merkkurve ein anderer zu sein scheint, insofern weiterhin die Kurve nicht langsam abfällt, sondern einen unregelmäßigen, wellenförmigen Verlauf nimmt, währenddessen eine größere Anzahl von Maxima wiederkehrt, die die Höhe des ersten Maximum nicht nur erreichen, sondern teilweise übersteigen können. Desgleichen verläuft auch die Fehlerkurve nicht in einer ansteigenden Linie, sondern zeigt vielmehr ähnliche Schwankungen wie die Merkkurve. Die abweichenden Ergebnisse Finzis erklären sich offenbar wesentlich aus dem Umstande, daß er nur mit einigen wenigen Zwischenzeiten arbeitete und demgemäß kein vollständiges Bild von dem Verlauf der Merkkurve gewinnen konnte.

Ein ganz besonderes Interesse dürfen in unseren Ergebnissen die Andeutungen periodischer Schwankungen in Anspruch nehmen, die sich bei einigen Versuchspersonen gefunden haben. Allerdings haben unsere Versuche über diese Frage keineswegs irgendwelche sichere Aufschlüsse gebracht. Einmal hat sich die Verteilung der Versuche mit verschiedenen Zwischenzeiten auf verschiedene Tage als unzweckmäßig erwiesen, da sie dem Einflusse der Tagesdisposition zu großen Spielraum ließ; sodann aber sind die Abstufungen der Zwischenzeiten für eine genauere Verfolgung der hier etwa vorhandenen Gesetzmäßigkeiten noch immer zu grobe gewesen. Dennoch scheinen uns die gewonnenen Zahlen einen gewissen Verdacht auf das Bestehen einer Periodizität immerhin etwas zu stützen. Handelte es sich bei der innerhalb einzelner Strecken hervortretenden Regelmäßigkeit in der Wiederkehr hoher und niedriger Leistungen um reine Zufälligkeiten, so wäre es nicht recht verständlich, warum diese Erscheinung bei Vp. II gänzlich fehlt, während sie bei Vp. I, III und IV in beiden Versuchshälften ähnlich hervortritt, ferner, warum sie bei allen drei Versuchspersonen nur in einem mittleren Abschnitte der Kurven bemerkt wird, am Anfange und am Ende derselben jedoch gar nicht nachweisbar ist. Man wird also doch möglicherweise

daran denken können, daß bei Zeitabschnitten von mittlerer Dauer, etwa zwischen 20″ und 50″, bei manchen Versuchspersonen ziemlich regelmäßige Schwankungen in der Helligkeit der Erinnerungsbilder auftreten. Ob und inwiefern dabei die Art der Einprägung eine Rolle spielen kann, läßt sich auf Grund unserer Untersuchungen nicht entscheiden. Um über die ganze Frage mehr Klarheit zu gewinnen, dürfte es sich empfehlen, möglichst genaue Untersuchungen mit sehr kleinen Abstufungen der Zwischenzeiten auf einem beschränkten Gebiete durchzuführen und dabei alle Zwischenstufen an jedem Tage in völlig gleichmäßiger Weise heranzuziehen. Sollte es durch solche Versuche gelingen, eine ausgeprägte Periodizität nachzuweisen, so würden wir uns im Hinblicke auf ähnliche Erscheinungen auf dem Gebiete der Aufmerksamkeitsspannung und der Zeitschätzung darüber nicht zu verwundern haben.

Den Schlußsatz Finzis: »Die Einprägung durch Schriftbilder scheint zuverlässiger zu sein, als diejenige mit Hilfe von Sprachvorstellungen« vermag ich auf Grund meiner Ergebnisse nicht gerade zu bestätigen. Vp. II und III bieten mir zwar zur Beurteilung dieser Frage nur geringe Anhaltspunkte, da beide annähernd gleichmäßig mit Sprachvorstellungen und Gesichtseindrücken gearbeitet zu haben scheinen; dagegen ist sicher, daß Vp. I ausgesprochen mit dem Gesichtsbilde auffaßte, daß Vp. IV hingegen ganz überwiegend Sprachvorstellungen gebrauchte. Vergleicht man nun die Merkkurven dieser beiden Versuchspersonen mit denen der übrigen, so bietet Vp. I die weitaus größten Werte, Vp. IV die geringsten; dagegen weist letztere eine außerordentlich geringe Fehlermenge auf, während die Fehlerzahl bei Vp. I die zweitgrößte von allen vier Versuchspersonen ist. Auf Grund dieser Tatsachen könnte man daher annehmen, daß zwar bei Anwendung von Schriftbildern der Umfang der Einprägung größer zu sein scheint, die Zuverlässigkeit aber eher abnimmt, doch lassen sich sichere Schlüsse auf diesem Gebiete natürlich nur aus der Vergleichung einer weit größeren Zahl möglichst verschiedener Versuchspersonen ableiten.

Den Ergebnissen Wolfskehls, welcher bei dreien seiner fünf Versuchspersonen gefunden hatte, daß die Merkleistung zunächst abnehme, um erst späterhin wieder anzusteigen, entspricht keine meiner Versuchspersonen; vielmehr muß ich demgegenüber der Auffassung

Finzis beipflichten, derzufolge die Merkkurve im allgemeinen mit einer ansteigenden Linie beginnt. Dagegen bieten unsere Versuche insofern eine Bestätigung der von Wolfskehl gewonnenen Ergebnisse, als sie ebenfalls jene Schwankungen der Merkleistung aufweisen, die dort namentlich bei den manisch Kranken so deutlich hervortraten.

VII. Schlußsätze:

1. Die Zahl der richtigen Angaben bei Merkversuchen ist nach 10 bis 15″ größer, als im Anfang, oder mit anderen Worten: Die Merkkurve beginnt mit einem Anstieg.

2. Die Merkkurve verläuft nicht in einer geraden Linie, sondern bildet eine unregelmäßige Welle, die bis zu 95″ noch keine Neigung zum Sinken aufweist.

3. Vielmehr zeigt die Merkleistung bei den längsten in Anwendung gezogenen Zwischenzeiten fast immer eine auffallende Steigerung, vielleicht infolge einer erhöhten Anspannung der Aufmerksamkeit.

4. Umfang und Zuverlässigkeit der Merkleistung sind in weiten Grenzen voneinander unabhängig.

5. Bei Zwischenzeiten von mittlerer Länge scheinen manche Versuchspersonen periodische Schwankungen in der Deutlichkeit der Erinnerungen darzubieten.

6. Die Einprägung der wahrgenommenen Buchstaben geschieht bald mit Hilfe von Gesichtsbildern, bald durch sprachliche Bewegungsvorstellungen, bald durch beide Hilfsmittel gemeinsam. Ob und inwieweit diese Unterschiede den Umfang und die Zuverlässigkeit des Merkvorganges beeinflussen, erscheint noch nicht genügend festgestellt.

Lebenslauf.

Am 21. I. 1880 wurde ich als Sohn des damaligen Leutnants im 13. Inf.-Regiment Oskar Kramer und seiner Gattin Anna, geb. Wex, in Münster i/W. geboren und erhielt in der evangelischen Taufe die Namen Oskar, Ferdinand, Theodor, Wilhelm, Johann, Hubert. Nach Besuch der Volksschulen in Münster und Paderborn bezog ich zunächst die Sexta des Gymnasiums in Paderborn, kam dann nach Münster zurück und verbrachte den größten Teil meiner Gymnasialzeit in Hamm i/W., wo ich bis zur Unterprima verblieb. Das Abiturientenexamen bestand ich im Herbst 1900 am Wilhelms-Gymnasium in Eberswalde. Nachdem ich alsdann meiner Dienstpflicht beim 7. Westf. Feldartillerie-Regiment genügt, besuchte ich als Studierender der Medizin die Universitäten Kiel und Leipzig, bestand Februar 1904 in Kiel das Physikum und bezog in den klinischen Semestern die Universitäten Freiburg, München, Berlin. Die beiden letzten Semester brachte ich wieder in München zu, wo ich mich gegen Ende des 10. Studiensemesters zum Staatsexamen meldete, das ich am 10. III. 07 bestand.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.